

PENGEMBANGAN METODE OTENTIKASI KEASLIAN IJASAH DENGAN MEMANFAATKAN GAMBAR QR CODE

Eka Ardhianto, S.Kom, M.Cs¹
Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Stikubank (UNISBANK)
Semarang

Nur Wakhidah, S.Kom, M.Cs²
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas
Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang (USM)
Semarang

Abstract - *QR Code is two-dimensional image that represents the data, particularly data-shaped teks. QR Code is an evolution of the first one-dimensional barcode into two dimentions. QR Code has the ability to store much more data than a barcode.*

One of the important data in the campus are collegers certificate. It is a document that serves as proof of authenticity that someone has undergone a formal education stage and successfully pass the exam. The collegers certificate conventionally used today is a collegers certificate in physical form so that there is the possibility of lost or damaged. Conventional collegers certificate verification process is difficult because the process is carried out only by the manufacturer of collegers certificate. The means used to verify the authenticity of the data collegers certificate today is to make direct contact to the manufacturer's certificate regarding authenticity certificate holder, as well as the legalization process tertandatangan of collegers certificate maker.

From the conduct of research and testing conducted it can be concluded that: QRCode can be used to accommodate large data information of graduate, Facilitate the detection of the authenticity of the certificate of ownership information from mobile devices, also QRCode can be quickly used to verify the certificates quickly and accurately

Keywords: *QR Code, Diploma, Authentication, Ownership*

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi memberikan pengaruh yang sangat besar pada kehidupan manusia hampir di setiap bidang kehidupan. Contohnya adalah pada bidang pelayanan perpustakaan dan pelayanan akademik mahasiswa, dengan diterapkannya teknologi informasi terbukti meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja. Salah satu teknologi yang sudah pernah dikembangkan dan diterapkan di adalah penggunaan barcode.

Pada masa ini, penggunaan barcode sudah tidak asing lagi. Hal ini adalah untuk memudahkan dalam mengelola inventori yang mereka miliki, karena barcode ini dapat menyimpan data spesifik sebagai contoh adalah data anggota perpustakaan yang meliputi kode buku, nomor identitas, nama dan lain-lain sehingga sistem komputer dapat mengidentifikasi informasi yang dikodekan dalam barcode dengan mudah. Seiring dengan

perkembangan teknologi yang begitu pesatnya, penggunaan barcode kini mulai digantikan dengan QR Code.

QR Code adalah image dua dimensi yang merepresentasikan suatu data, terutama data berbentuk teks. QR Code merupakan evolusi dari barcode yang awalnya satu dimensi menjadi dua dimensi. QR Code memiliki kemampuan menyimpan data yang lebih jauh besar daripada barcode.

Saat ini penggunaan QR Code sudah cukup luas. Banyak Negara di dunia, terutama Jepang, telah menerapkan teknologi QR Code pada perindustriannya. Sementara di Indonesia, QR Code sudah diterapkan pada beberapa perusahaan. Salah satunya adalah pada surat kabar Kompas, yang mengklaim sebagai pelopor penggunaan QR Code di Indonesia, yang diterbitkan oleh Kelompok Kompas Gramedia. Hal ini terlihat pada surat kabar tersebut dimana terdapat QR Code yang merepresentasikan artikel pada surat kabar tersebut. Contoh lain penggunaan QR Code adalah digunakan sebagai salah satu metode pengamanan data atau sekuriti data.

Salah satu data penting dalam kampus adalah ijazah. Ijazah merupakan suatu dokumen yang berfungsi sebagai bukti autentik bahwa seseorang telah menjalani tahap pendidikan secara formal dan berhasil lulus ujian. Ijazah konvensional yang digunakan sekarang adalah ijazah berbentuk fisik sehingga ada kemungkinan ijazah tersebut hilang atau rusak. Proses verifikasi ijazah konvensional sulit dilakukan karena proses tersebut hanyadapat dilakukan oleh pembuat ijazah. Cara yang digunakan untuk melakukan verifikasi keaslian data ijazah saat ini adalah dengan melakukan kontak langsung kepada pembuat ijazah mengenai keaslian pemegang ijazah, serta adanya proses legalisasi tertandatangan dari pembuat ijazah.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikembangkan pengembangan penggunaan QR Code sebagai salah satu metode autentikasi.

II. TUJUAN DAN MANFAAT

Suatu penelitian tidak terlepas dari suatu goal atau tujuan akhir yang nantinya diharapkan dapat menghasilkan suatu manfaat yang dapat digunakan baik bagi seorang pribadi, suatu kelompok, komunitas atau khalayak umum.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan penggunaan QR Code untuk

melakukan autentikasi kebenaran kepemilikan ijasah. Berkaitan dengan hasil yang dimaksudkan manfaat yang diharapkan adalah adanya suatu metode baru dan atau metode tambahan yang digunakan dapat menghasilkan informasi keyakinan untuk mendeteksi keaslian ijasah.

a. Definisi Citra Digital

Menurut kamus Webster, citra adalah suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda. Citra dapat dikatakan sebagai citra digital jika citra tersebut disimpan dalam format digital (dalam bentuk *file*). Hanya citra digital yang dapat diolah menggunakan komputer. Jenis citra lain jika akan diolah dengan komputer harus diubah dulu menjadi citra digital. [10]

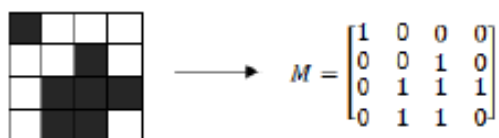
Sebuah citra digital dapat mewakili oleh sebuah matriks yang terdiri dari M kolom N baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris disebut piksel (*pixel* = picture element), yaitu elemen terkecil dari sebuah citra. Piksel mempunyai dua parameter, yaitu koordinat dan intensitas atau warna. Nilai yang terdapat pada koordinat (x,y) adalah $f(x,y)$, yaitu besar intensitas atau warna dari piksel di titik itu. Oleh sebab itu, sebuah citra digital dapat ditulis dalam bentuk matriks pada gambar 1. [10]

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,M-1) \\ f(1,0) & \dots & \dots & f(1,M-1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1,M-1) \end{bmatrix}$$

Gambar 1.
Matriks citra digital N x M

b. Representasi Citra Digital

Data pada sebuah gambar citra digital direpresentasikan dengan sebuah matriks nxn dimana n sesuai dengan ukuran pikselnya. Misalkan apabila sebuah citra memiliki jumlah piksel 50 x 50, maka citra tersebut dapat direpresentasikan dengan matriks berukuran 50 x 50. Setiap elemen matriks merupakan bit-bit warna penyusun piksel tersebut [10]. Contoh representasi citra digital dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Representasi citra digital dengan matriks

Gambar 2. merupakan ilustrasi citra digital hitam-putih dengan ukuran 5x5 piksel. Didefinisikan bahwa bit "0" merepresentasikan piksel putih sedangkan bit "1" merepresentasikan piksel hitam. Untuk citra digital berwarna, masing-masing bit merepresentasikan setiap komponen warna pembentuk warna piksel.

c. Warna Pada Cita Digital

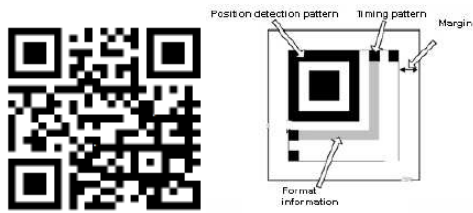
Ada beberapa jenis pewarnaan pada citra digital, yaitu warna hitam-putih (black and white), grayscale, dan citra berwarna. Citra hitam putih disebut juga citra satu bit, karena satu piksel hanya perlu direpresentasikan dengan satu bit data. Namun dari segi kualitas kurang baik karena hanya terdiri dari dua warna, hitam dan putih. [9]

Pada pewarnaan grayscale, warna yang tersedia hanyalah warna diantara hitam dan putih. Oleh karena itu tidak terlalu banyak warna yang ditampilkan pada citra grayscale. Namun kualitas yang dihasilkan lebih baik daripada citra warna hitam putih. Pada pewarnaan grayscale, perubahan warna antara dua piksel yang berdekatan tidak terlihat signifikan sehingga gambar lebih mudah dicerna.

d. QR Code

QR-Code merupakan teknik yang mengubah data tertulis menjadi kode-kode 2-dimensi yang tercetak ke dalam suatu media yang lebih ringkas. QR-Code adalah barcode 2-dimensi yang diperkenalkan pertama kali oleh perusahaan Jepang Denso-Wave pada tahun 1994. Barcode ini pertama kali digunakan untuk pendataan inventaris produksi suku cadang kendaraan dan sekarang sudah digunakan dalam berbagai bidang. QR adalah singkatan dari Quick Response karena ditujukan untuk diterjemahkan isinya dengan cepat. QR-Code merupakan pengembangan dari barcode satu dimensi, QR-Code salah satu tipe dari barcode yang dapat dibaca menggunakan kamera handphone.

QR-Code mampu menyimpan semua jenis data, seperti data angka/numerik, alphanumerik, biner, kanji/kana. Selain itu QR-Code memiliki tampilan yang lebih kecil daripada barcode. Hal ini dikarenakan QR-Code mampu menampung data secara horizontal dan vertikal, jadi secara otomatis ukuran dari tampilannya gambar QR-Code bisa hanya sepersepuluh dari ukuran sebuah barcode. Tidak hanya itu QR-Code juga tahan terhadap kerusakan, sebab QRCode mampu memperbaiki kesalahan sampai dengan 30% tergantung dengan ukuran atau versinya. Oleh karena itu, walaupun sebagian simbol QR-Code kotor ataupun rusak, data tetap dapat disimpan dan dibaca. Tiga tanda berbentuk persegi di tiga sudut memiliki fungsi agar simbol dapat dibaca dengan hasil yang sama dari sudut manapun. [7].



Gambar 3. Contoh QR Code dan Detail QR Code

Dari model seperti gambar 3. dapat dijelaskan secara rinci adalah sebagai berikut : *Position detection patterns*: Posisi pola deteksi diatur pada tiga sudut kode QR, Posisi dari kode QR terdeteksi dengan pola deteksi posisi yang memungkinkan kecepatan tinggi membaca dan dapat dibaca dari segala arah. *Margin*: Ini adalah area kosong di sekitar kode QR dan membutuhkan margin sebesar empat modul. *Timing pattern*: Modul putih dan modul hitam diatur secara bergantian untuk menentukan koordinat, Pola waktu ditempatkan di antara dua pola deteksi posisi dalam kode QR. *Format Information*: Informasi Format dibaca pertama ketika kode tersebut diterjemahkan.

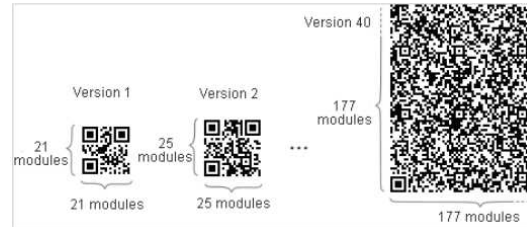
Seiring berkembangnya QR Code, semakin banyak penelitian yang dilakukan mengenai kode simbol ini. Berbagai penelitian terus dilakukan, baik untuk menambah jumlah data yang dapat disimpan dalam QR Code, menambah resistensi terhadap kerusakan, dan lain-lain. Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya adalah :

1. Pembuatan aplikasi pembacaan QR Code menggunakan perangkat mobile berbasis J2ME [1]. Pada penelitian ini dibuat aplikasi pembaca QR Code menggunakan perangkat mobile berbasis sistem operasi J2ME dengan kamera digital yang terintegrasi pada mobile tersebut. Pada penelitian ini juga dianalisis tingkat akurasi pembaca QR Code tersebut sehingga ditemukan parameter yang mempengaruhi tingkat akurasinya.
2. QR Code untuk tandatangan digital [2]. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan QR Code untuk tanda tangan digital. Data yang di-encode adalah message digest dari artikel atau tulisan yang akan dibuat tanda tangan digitalnya. Pada penelitian ini juga dibuat sebuah perangkat lunak yang langsung mengenerate QR Code dari masukan berupa tulisan/artikel yang akan dibuat tanda tangan digitalnya.
3. QR Code untuk autentikasi novel user [5]. Pada penelitian ini, QR Code digunakan sebagai autentikasi user pada sebuah jaringan internet untuk mobile phone.

e. Versi Pada QR Code

Versi simbol QR-Code berkisar dari Versi 1 ke Versi 40. Setiap versi memiliki konfigurasi modul yang berbeda atau jumlah modul (Modul ini

mengacu pada titik-titik hitam dan putih yang membentuk QR-Code). "Konfigurasi Modul" mengacu pada jumlah modul yang terkandung dalam simbol, dimulai dengan Versi 1 (21 x 21 modul) sampai ke Versi 40 (177 x 177 modul). Setiap nomor versi lebih tinggi terdiri dari 4 modul tambahan per samping seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Versi Simbol QR Code

Setiap versi simbol QR-Code memiliki kapasitas data yang sesuai dengan jumlah data, jenis karakter dan tingkat kesalahan koreksi. Untuk pemeriksaan data dengan kapasitas maksimum ditentukan pada setiap versinya. Untuk versi dan kapasitas data maksimum, maka jumlah data dan modul akan meningkat sehingga simbol QR-Code semakin besar. [14]

f. Koreksi Kesalahan Pada QR Code

QR Code memiliki kemampuan mengoreksi kesalahan untuk mengembalikan data jika kode kotor atau rusak. Empat tingkat kesalahan koreksi yang tersedia bagi pengguna, tingkatan ini mampu mengoreksi kesalahan pada QR-Code. Faktor lingkungan dan ukuran QR-Code perlu dipertimbangkan untuk mengetahui tingkat kesalahan. Tingkat Q atau H dapat dipilih jika kondisi lingkungan kotor yang akan menyebabkan QR-Code mengalami kerusakan, sedangkan tingkat L dapat dipilih jika kondisi lingkungan bersih dengan jumlah data yang besar. Tingkat M adalah tingkat yang paling sering digunakan. Tabel 1. adalah berisi tentang koreksi kesalahan QR-Code. [14]

Tabel 1. Koreksi Kesalahan pada QR Code

Kapasitas koreksi kesalahan QR-Code	
Level L	Dapat Mengoreksi Kesalahan Sampai 7%
Level M	Dapat Mengoreksi Kesalahan Sampai 15%
Level Q	Dapat Mengoreksi Kesalahan Sampai 25%
Level H	Dapat Mengoreksi Kesalahan Sampai 30%

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk melakukan pengembangan metode otentikasi keaslian ijasah dengan memanfaatkan gambar QR code adalah dengan menggunakan model prototipe sebagai metode pengembangan perangkat lunak (software).

Model pengembangan perangkat lunak dengan model prototipe ini akan menghasilkan sebuah aplikasi dalam bentuk prototipe sebelum aplikasi tersebut memasuki tahap design. Dalam fase ini, prototipe yang telah dirancang akan dievaluasi. Tahap ini akan terus menerus diulang sampai aplikasi cukup sesuai dengan keinginan. Apabila prototipe telah selesai, maka tahapan aplikasi akan kembali berlanjut ke tahap design. Gambar 4.1 menjelaskan bagaimana urutan proses pengembangan perangkat lunak dengan model prototipe.



Gambar 5. Prototyping Method [12]

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan inputan berupa ijasah mahasiswa yang telah lulus untuk diambil data berupa Nomer Seri Ijasah, Nama, NIM, Tempat dan Tanggal Lahir Fakultas, Program Studi, Jenjang, Tahun Masuk, Tahun Lulus, Nama Dekan, Nama Rektor seperti terlihat pada gambar 6. dan tabel 2. untuk Analisis kebutuhan input.

Tabel 2. Analisis Kebutuhan Input

Nama	Data Ijasah
Deskripsi	Ijasah Alumni
Struktur data	Nomer Seri Ijasah + Nama + NIM + Tempat Lahir + Tanggal Lahir + Fakultas + Program Studi + Jenjang + Tahun Masuk + Tahun Lulus + Nama Dekan + Nama Rektor
Nomer Seri Ijasah	Numeric
Nama	Alfanumerik
NIM	Alfanumerik
Tempat Lahir	Alfanumerik
Tanggal Lahir	Alfanumerik
Fakultas	Alfanumerik
Program Studi	Alfanumerik
Jenjang	Alfanumerik
Tahun Masuk	Alfanumerik
Tahun Lulus	Alfanumerik

Nama Dekan	Alfanumerik
Nama Rektor	Alfanumerik



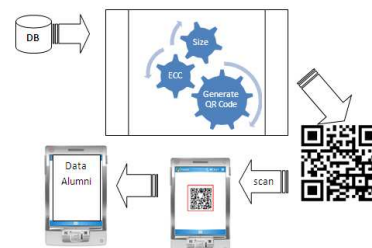
Gambar 6. Contoh scan ijasah

b. Pemilihan Perangkat Lunak Dan Perangkat Keras

Dalam melakukan implementasi dan pengkonstruksian aplikasi dari mode rancangan menjadi sebuah aplikasi jadi, pada penelitian ini menggunakan perangkat QR Generator dengan bahasa PHP dan Aplikasi QR Reader yang terpasang pada perangkat mobile.

c. Alur Algoritma

Alur perancangan algoritma yang digunakan untuk membuat aplikasi ini adalah dengan melakukan tahapan pembuatan aplikasi dalam bentuk prototipe untuk melakukan generate gambar qr code dari database alumni dan membaca qr code dengan memanfaatkan aplikasi QR Reader yang terpasang pada perangkat mobile.

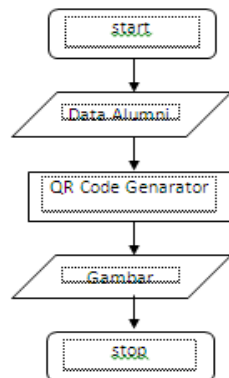


Gambar 7. Gambaran umum proses generate dan pembacaan QR Code

Secara garis besar proses yang terlihat pada Gambar 7 ada 2 macam yaitu : Proses pembangkitan QR Code dan Proses pembacaan QR Code.

1) Perancangan Pembangkitan QR Code

Pada proses pembangkitan gambar QR code, input yang digunakan adalah data alumni yang tersimpan pada database dengan urutan struktur data seperti terlihat pada table 2, sedangkan gambar 8 adalah bentuk gambaran alur pembangkitan gambar QR code.



Gambar 8. Diagram flowchart sistem QR Code Generator

Seperti yang terlihat pada gambar 8 diagram flowchart QR Code Generator memerlukan beberapa proses sebagai berikut :

1. Input Data Alumni

Saat sistem pertama kali dijalankan langkah pertama sistem akan menerima data alumni dengan susunan sesuai dengan struktur data pada tabel 2.

Gambar 9. menampilkan hasil struktur data dari data alumni yang telah diimplementasikan dengan menggunakan perangkat phpmyadmin dan bahasa php yang selanjutnya jika belum terdapat gambar qr code maka akan di generate dengan menggunakan perangkat QR Code Generator dengan melakukan umpan ke halaman QR Generator melalui link "nama mahasiswa", Tabel 3 adalah bentuk potongan source code yang digunakan untuk mengumpulkan data ke bagian QR Generator.

No	Nama	NIM	Tempat Lahir	Tgl. Lahir	Fakultas	Program Studi	Tahun Masuk	Tahun Lulus	No. Seri	Dekan	Rektor	QR Code
1	DEWIYANCA SRIWATI	07.01.31.0031	PMI	2013-08-01	TEKNOLOGI INFORMASI	MANAJEMEN INFORMATIKA	2007	2010	20072010000001	DR. DRS. SUPTOWO, M.M	DR. D. SUPTOWO, M.M	
2	DEWIYANCA SRIWATI	07.01.31.0032	DEWIYANCA	2013-08-01	TEKNOLOGI INFORMASI	MANAJEMEN INFORMATIKA	2007	2010	20072010000002	DR. DRS. SUPTOWO, M.M	DR. D. SUPTOWO, M.M	
3	DEWIYANCA SRIWATI	07.01.31.0033	DEWIYANCA	2013-08-01	TEKNOLOGI INFORMASI	MANAJEMEN INFORMATIKA	2007	2010	20072010000003	DR. DRS. SUPTOWO, M.M	DR. D. SUPTOWO, M.M	
4	DEWIYANCA SRIWATI	07.01.31.0034	DEWIYANCA	2013-08-01	TEKNOLOGI INFORMASI	MANAJEMEN INFORMATIKA	2007	2010	20072010000004	DR. DRS. SUPTOWO, M.M	DR. D. SUPTOWO, M.M	
5	DEWIYANCA SRIWATI	07.01.31.0035	DEWIYANCA	2013-08-01	TEKNOLOGI INFORMASI	MANAJEMEN INFORMATIKA	2007	2010	20072010000005	DR. DRS. SUPTOWO, M.M	DR. D. SUPTOWO, M.M	
6	DEWIYANCA SRIWATI	07.01.31.0036	DEWIYANCA	2013-08-01	TEKNOLOGI INFORMASI	MANAJEMEN INFORMATIKA	2007	2010	20072010000006	DR. DRS. SUPTOWO, M.M	DR. D. SUPTOWO, M.M	

Gambar 9. Tampilan Data Alumni

Tabel 3. Source Code Link Data Alumni

```

.....
$sql="select * from alumni";
$res=mysql_query($sql);
echo "<h1 align=center>Data Alumni</h1><hr/>";
echo "<table border=1 width=80% align=center>";
echo "<tr align=center><td>No. ID</td><td>Nama</td><td>Tgl. Lahir</td><td>Tempat Lahir</td><td>Tgl. Lahir</td><td>Fakultas</td><td>Program Studi</td><td>Tahun Masuk</td><td>Tahun Lulus</td><td>No. Seri</td><td>Ijazah</td><td>Dekan</td><td>Rektor</td><td>QR Code</td></tr>";

```

```

>QR Code</td></tr>";
while($r=mysql_fetch_row($res))
{ echo "<tr><td>$r[0]</td>";
  Echo "<td><a href=dataalumni.php?id=$r[0]>$r[1]</a></td>";
  echo "<td>$r[2]</td><td>$r[3]</td><td>$r[4]</td><td>$r[5]</td><td>$r[6]</td><td>$r[7]</td><td>$r[8]</td><td>$r[9]</td><td>$r[10]</td><td>$r[11]</td>";
  $gab=$r[0].";".$r[1].";".$r[2].";".$r[3].";".$r[4].";".$r[5].";".$r[6].";".$r[7].";".$r[8].";".$r[9].";".$r[10].";".$r[11];
  echo "<td><img src='temp'/$gab.'.jpg' align=middle width=75 height=75></td>";
  echo "</tr>";
}
.....

```

2. Proses Generate QR Code

Data inputan yang berupa Data Alumni kemudian diolah untuk dibuat hasil output berupa gambar QR Code seperti terlihat pada gambar 10. Pada bagian ini program memanfaatkan beberapa utility pembangkit QR Code yang tersimpan dalam file qrlib.php seperti terlihat pada tabel 4 adalah potongan source code yang menghubungkan dengan file qrlib.php.



Gambar 10. Halaman QR Code Generator

Tabel 4. Source Code QR Code Generator

```

<?php
echo "<h1>Generator QR Code</h1><hr/>";
$PNG_TEMP_DIR =
dirname(__FILE__).DIRECTORY_SEPARATOR.'temp'.DIRECTORY_SEPARATOR;
$PNG_WEB_DIR = 'temp/';
include "qrlib.php";
.....
QRcode::png($_REQUEST['data'],
$filename, $errorCorrectionLevel,
$matrixPointSize, 2);
.....

```

Dalam tabel 4 terlihat bahwa potongan code program menggunakan qrlib.php sebagai library bantuan untuk mengenerate gambar QR Code dari hasil gabungan data alumni yang selanjutnya disimpan dalam bentuk file .png.

3. Hasil

Citra hasil pengolahan akan disimpan pada sebuah folder dengan nama yang unik sehingga akan dapat dipanggil sesuai dengan urutan data alumni, bentuk tampilan hasilnya dapat dilihat pada gambar 11.

DATA ALUMNI	
NIM	: 07.01.31.0001
Nama	: DEWANGGA SWASTIKA WARDHANA
Tempat Lahir	: PAI
Tanggal Lahir	: 2013-08-01
Fakultas	: TEKNOLOGI INFORMASI
Program Studi	: MANAJEMEN INFORMATIK
Tahun Masuk	: 2007
Tahun Lulus	: 2010
No. Seri Ijazah	: 200720100001
Dekan	: DR. DRS. Y. SUHARI
Rektor	: DR. Y. SUTOMO, M.M
<< Prev Next >> Generate QR Code	

Gambar 11. Bentuk tampilan data Alumni yang dengan QR Code

Seperti yang terlihat pada gambar 11, gambar QR Code yang memiliki informasi yang relevan dengan data alumni diambil dari direktori khusus hasil dari penyimpanan file gambar QR Code yang telah dihasilkan pada proses QR Generate sebelumnya. Bentuk source codenya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Source Code Tampilan Data Alumni

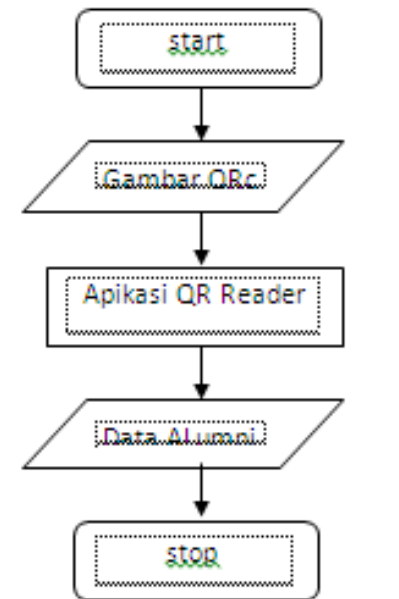
```

.....
<td width="182"><table width="100%"
border="1"          cellpadding="1"
cellpadding="1"><tr>
<td align="center">
<?php
$gab=$a.";" . $b.";" . $c.";" . $d.";" . $e.";" . $f.
;" . $g.";" . $h.";" . $i.";" . $j.";" . $k.";" . $l;
echo '';
?></td>
.....

```

2) Perancangan Pembacaan QR Code

Perancangan sistem Pembacaan QR Code ini memanfaatkan aplikasi QR Reader yang terpasang pada perangkat mobile sehingga dapat mengubah data dari bentuk Gambar QR Code menjadi data alumni.



Gambar 12. diagram flowchart QR code Scanner

Berdasarkan gambar 12 diagram flowchart QR Code Scanner terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

1. Pengambilan Gambar dari Webcam

Proses pengambilan gambar ini sistem akan memanfaatkan *webcam* yang akan menjadikan Gambar QR Code sebagai inputan.

2. Pembacaan dengan QR Reader

Inputan yang berupa gambar QR Code akan di baca sehingga menghasilkan informasi tentang data alumni yang sesuai dengan data awal.

V. KESIMPULAN

Dari pelaksanaan penelitian dan pengujian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. QRCode dapat digunakan untuk menampung informasi data alumni yang besar.
2. Mempermudah pendeteksian keaslian informasi kepemilikan ijazah melalui perangkat mobile.
3. QRCode dapat digunakan dengan cepat untuk memverifikasi Ijazah dengan cepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahayu, Yeni Dwi, dkk. 2006. *Pembuatan Aplikasi Pembacaan Quick Response Code Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis J2ME Untuk Identifikasi Suatu Barang*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [2] Suryadi, Dedi. *Teknologi Informasi dalam Sistem Informasi Manajemen (SIM) Pendidikan Menengah Kejuruan*. Bandung: FTPK UPI.
- [3] ISO/IEC 18004. 2000. *Information Technology – Automatic Identification and Data Capture Techniques – Bar Code Symbolology – QR Code*. Swizerland : International Standard
- [4] Adha, Ripandy. 2010. *Message Digest dalam bentuk QRCode Sebagai Tanda Tangan Digital*. Bandung: ProgramStudi Teknik Informatika STEI ITB.
- [5] Kuan, Chieh Liao & Hsun Lee Wei. 2010. *A Novel UserAuthentication Scheme Based on QR-Code*. Taichung,Taiwan: Journal of Networks, Vol.5, No.8. pp937-941.
- [6] Rulez, Shinigami. 2011. *Pengolahan Citra Digital* diambil dari <http://shinigamirulez.blogspot.com/2009/01/pengolahancitra-digital.html>
- [7] Denso Wave. 2010. *QR Code Introduction – SymbolVersion*. Di <http://www.denso-wave.com/QRCode/QRgene2-e.html>
- [8] Castleman K.R. (1996). *Digital image processing*.New Jersey : Prentice Hall.
- [9] <http://asanisembiring.files.wordpress.com/2012/02/operasi-operasi-dasar-pengolahan-citradijital.pdf>. Akses tanggal 28 Januari 2013
- [10] http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Buku/Pengolahan%20Citra%20Digital/Bab4_Operasioperasi%20Dasar%20Pengolahan%20Citra%20Dijital.pdf. akses tanggal 28 Januari 2013
- [12] Pressman, Roger S.(2002) *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi (Buku 1)*, Andi, Yogyakarta
- [13] Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*, Andi, Yogyakarta
- [14] www.thonky.com/qrcode-tutorial